

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56308

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P 11/00			H 0 1 P 11/00	K
1/203			1/203	
1/205			1/205	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-211030

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月9日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 山田 良樹

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

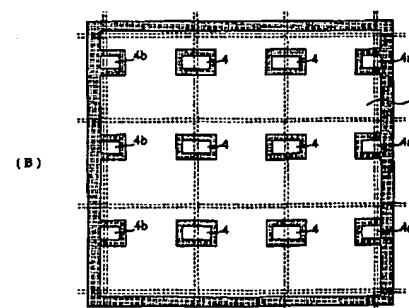
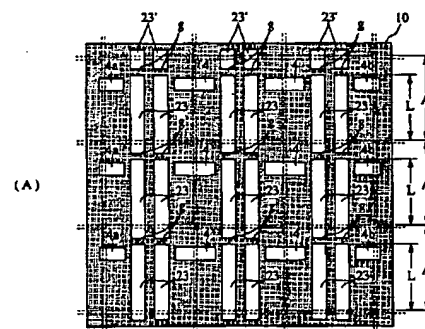
(74) 代理人 弁理士 小森 久夫

(54) 【発明の名称】 誘電体フィルタの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 誘電体板の比誘電率にばらつきがあっても、また誘電体板に設けられる電極パターンにばらつきがあっても、所望のフィルタ特性を容易に得られるようにする。また、予め電極を形成した誘電体板を共通に用いて、特性の異なる誘電体フィルタを容易に製造できるようにする。

【解決手段】 それぞれ先端容量が形成される間隙 g を開けて、複数の線状電極 23 を誘電体母基板 10 に形成し、これらの線状電極 23 に交差する位置で誘電体母基板 10 を分割することにより、分割後の各誘電体板に所定長の共振電極と先端容量用電極とを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ先端容量が形成される間隙を開けて共振電極と先端容量用電極との連続する複数の線状電極を誘電体母基板に形成し、これらの線状電極に交差する位置で前記誘電体母基板を分割することにより、分割後の各誘電体板に、前記間隙を介して共振電極と先端容量用電極とを形成する工程を含むことを特徴とする誘電体フィルタの製造方法。

【請求項2】 前記誘電体母基板の分割位置を設定することによって、分割される各誘電体板に形成される共振電極の長さを定めることを特徴とする請求項1に記載の誘電体フィルタの製造方法。

【請求項3】 前記先端容量用電極と前記共振電極との連続する複数の線状電極を形成した誘電体母基板を共通に用い、前記誘電体母基板の分割位置を設定することによって、分割される各誘電体板に形成される共振電極による共振周波数が異なった複数種の誘電体フィルタを形成することを特徴とする請求項1に記載の誘電体フィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は誘電体板に共振電極を形成してなるいわゆる基板型の誘電体フィルタおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 誘電体板に複数の共振電極をコムライン型に配置した基板型の誘電体フィルタがマイクロ波帯における帯域通過フィルタ等として用いられている。

【0003】 このような従来の基板型誘電体フィルタの構成例を図5に示す。図5において誘電体板1の上面には共振電極2a、2b、先端容量用電極3a、3bおよび入出力電極4a、4bを形成し、誘電体板1の端面から図における下面にかけて接地電極5を形成している。

【0004】 このような基板型誘電体フィルタは図6に示すような誘電体母基板10に各種電極パターンを形成し、ダイシングソーなどによって分割することによって製造している。図6においては説明上3行×3列の合計9つの誘電体フィルタを1枚の誘電体母基板から得る例を示している。ここで4で示す電極は2つの入出力電極の連続した電極パターンであり、その他の電極2a、2b、3a、3b、4a、4bは図5において同一番号で示す電極に相当する。この誘電体母基板10の裏面には接地電極および入出力電極を設けている。このように誘電体母基板10に対し各種電極パターンを形成し、破線で示すラインに沿って分割することによって両面に所定の電極パターンを形成した誘電体板を得る。このようにして得た個別の誘電体板は、それらを積層し、各端面に接地電極および入出力電極を形成することによって図5に示した誘電体フィルタを製造している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところでこのような基板型の誘電体フィルタは、誘電体板1の比誘電率、誘電体板1の寸法および各電極の寸法によって、そのフィルタの特性が定まる。特に共振電極2a、2bの長さ、誘電体板1の比誘電率とによって共振周波数（中心周波数）が定まる。ここで誘電体板の比誘電率を ϵ_r 、共振電極の長さを L とすれば、共振周波数 f_0 は、 $f_0 = 1 / \{\sqrt{(\epsilon_r) \cdot L}\}$ で表される。従って、誘電体板1の誘電体材料および寸法を決定した後は、所望のフィルタ特性に応じて各電極のパターンを定めることになる。

【0006】 しかしながら、誘電体板1の比誘電率はロット間でばらつき、また誘電体板上にパターンニングした電極各部の寸法もロット間でばらつくため、同様に製造された誘電体フィルタであっても、ロットの違いによってフィルタ特性にばらつきが生じることになる。また、これらのばらつきを吸収するために、半完成品状態で誘電体フィルタの特性を測定し、所望の特性範囲内に収まるように、共振電極または先端容量用電極を部分的に切削して調整することは有効であるが、そのためには、周波数調整マージンを初めから見込んだパターン設計が必要であり、調整量が全体に増加する、という問題があった。

【0007】 また、従来は、要求されるフィルタ特性に応じてフィルタ毎に電極パターンを設計していたため、多品種の誘電体フィルタを製造する場合に、全体の製造コストが嵩むという問題が生じる。

【0008】 この発明の目的は誘電体板の比誘電率にばらつきがあっても、また誘電体板に設けられる電極パターンの寸法にばらつきがあっても、所望のフィルタ特性を容易に得られるようにした誘電体フィルタの製造方法を提供することにある。

【0009】 この発明の他の目的は、予め電極を形成した誘電体板を共通に用いて、特性の異なる誘電体フィルタを容易に製造できるようにした誘電体フィルタの製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 この発明は、請求項1に記載のとおり、それぞれ先端容量が形成される間隙を開けて共振電極と先端容量用電極との連続する複数の線状電極を誘電体母基板に形成し、これらの線状電極に交差する位置で前記誘電体母基板を分割することにより、分割後の各誘電体板に、前記間隙を介して共振電極と先端容量用電極とを形成する。また請求項2に記載のとおり、前記誘電体母基板の分割位置を設定することによって、分割される各誘電体板に形成される共振電極の長さを定める。このように線状電極に交差する位置で誘電体母基板を分割すれば、線状電極を共振電極と先端容量用電極とに分離され、分割後の各誘電体板には、間隙を介して共振電極と先端容量用電極とが形成されることになる。共振電極の長さは誘電体母基板の分割位置と間隙と

の距離であるから、ロットの違いによって誘電体母基板上に形成された電極各部の寸法にばらつきが有っても、誘電体母基板の分割位置の設定によって共振電極の長さを、誘電体母基板の分割時点で定めることができる。したがって誘電体母基板の比誘電率の揃っているロット単位または電極各部の寸法の揃っているロット単位で先行試験を行い、すなわち試験的に決定した位置で誘電体母基板を分割してフィルタ特性を測定し、最適な分割位置を決定し、そのロットについては先行試験で求めた分割位置で各誘電体母基板を分割することによって、所望のフィルタ特性を有するばらつきの少ない誘電体フィルタが得られる。

【0011】また、この発明は、請求項3に記載のとおり、前記先端容量用電極と前記共振電極との連続する複数の線状電極を形成した誘電体母基板を共通に用い、前記誘電体母基板の分割位置を設定することによって、分割される各誘電体板に形成される共振電極による共振周波数が異なった複数種の誘電体フィルタを形成する。共振電極の長さは誘電体母基板の分割位置によって決定されるため、同一材料の誘電体母基板に同一の各種電極パターンを形成した誘電体母基板を用いても、その分割位置を変えることによって、広範囲にわたって所望のフィルタ特性を有する誘電体フィルタが得られる。そのため、誘電体母基板に形成する各種電極パターンを変えることなく、また誘電体材料を変えることなく、種々のフィルタ特性を有する誘電体フィルタが製造できる。

【0012】

【発明の実施形態】この発明の実施形態である誘電体フィルタの構造および製造方法を図1～図4を参照して以下に説明する。

【0013】図1は誘電体フィルタの分解斜視図であり、(A)は共振電極形成面側から見た図、(B)は裏面側から見た図である。図1において1は所定の比誘電率を有する誘電体板であり、図における上面に共振電極2a、2b、先端容量用電極3a、3bを形成している。また誘電体板1の上面から端面を経由して図における下面にまで入出力電極4a、4bを形成している。誘電体板1の端面および図における下面には、入出力電極4a、4bの形成範囲を除く領域に接地電極5を形成している。

【0014】図2は図1に示した誘電体フィルタの等価回路である。ここでCsが共振電極2a、2bと先端容量用電極3a、3bとの間の静電容量、Ceが共振電極2a、2bと入出力電極4a、4b間の静電容量である。このようにして2段の共振器をコムライン結合させた誘電体フィルタとする。

【0015】図3は図1に示した誘電体フィルタを得るための誘電体母基板の各種電極パターンの例を示す図であり、(A)は上面図、(B)は底面図（(A)に示す状態から誘電体母基板を横に裏返した状態を示す図）で

ある。但し、図3においては説明上3行×3列の合計9つの誘電体フィルタを1枚の誘電体母基板から得る例を示している。(A)においてgはそれぞれ先端容量が形成される間隙であり、これらの間隙を開けて線状電極23、23'を形成している。これらの線状電極23は誘電体母基板を分割した後に共振電極と先端容量用電極として作用することになる。但し23'は誘電体母基板の端部に有るため、分割後には先端容量用電極としてのみ作用する。4で示す電極は誘電体母基板の分割後に誘電体板上面側の入出力電極4a、4bとして作用する。同図の(B)において大部分には接地電極5を形成していて、この接地電極から絶縁される状態で入出力電極4a、4b、4を形成している。(B)において4で示す電極は誘電体母基板の分割後に誘電体板底面側の入出力電極4a、4bとして作用する。これらの各種電極パターンはAgペーストのスクリーン印刷によって一括形成する。

【0016】図3に示したように、誘電体母基板10に対し各種電極パターンを形成した後、破線部分をダイシングソーなどによって分割する。すなわちまず誘電体母基板10に対して、入出力電極4の中央を通り、かつ各線状電極の横方向の配列ピッチに等しい間隔で、図における縦方向の破線で示す位置にダイシングブレードによってハーフカットの溝を形成する。続いて、誘電体母基板10に対して図における横方向の破線で示す位置を分断する。その後、このようにして得られた短冊状の誘電体板を上記ハーフカットの溝部分で分割することによって個別の誘電体板を得る。図における破線の二重線の間隔はダイシングブレードの刃厚を示す。

【0017】図中のLは誘電体母基板の分割により形成される共振電極の長さである。この長さLは先行試験により予め決定し、イメージセンサによる光学的手法で、間隙gに臨む線状電極23の先端部位置から距離Lだけ離れた位置を横方向にダイシングブレードが通るように数値制御を行う。この線状電極に交差する方向の分割ラインの間隔Aは、誘電体母基板上の線状電極23の長手方向の配列ピッチに等しいため設計上は一定である。したがっていずれかの線状電極の先端からの距離Lだけ離れたラインを決定すれば、あとはそこから間隔A毎に順次分割すればよい。ただし、線状電極の形成のためのAgペーストの印刷精度の影響を受けないようにするためには、各行毎に線状電極の先端から距離Lだけ離れた位置を分割するように制御すればよい。

【0018】その後、誘電体板を積層した状態で、誘電体板の四方の端面にAgペーストの電極パターン（接地電極5および入出力電極4a、4bの端面部分のパターン）を順次印刷形成する。その後、各面に形成したAgペーストの電極パターンを焼成して、誘電体板に対して電極を焼き付ける。

【0019】このようにして、ロット単位で誘電体板の

比誘電率にばらつきがあっても、また誘電体板に設けられる電極パターン各部の寸法にばらつきがあっても、誘電体母基板から誘電体板を分割する際に、各共振電極の長さ l を、そのロットに応じた長さにすることによって、所定のフィルタ特性を有する誘電体フィルタが容易に得られる。

【0020】また、上記共振電極の長さは誘電体母基板の分割位置によって決定されるため、同一材料の誘電体母基板に同一の各種電極パターンを形成した誘電体母基板を用いて特性の異なる誘電体フィルタを製造する場合も、必要な共振周波数に応じて誘電体母基板の分割位置を変えるだけで、広範囲にわたって所望のフィルタ特性を有する誘電体フィルタが得られる。

【0021】尚、上述した例ではAgペーストのスクリーン印刷によって電極パターンを形成したが、その他の方法として、Ag電極を全面塗布形成し、焼成した後エッチングによって電極パターンを形成してもよく、また誘電体板にCuメッキを施して、エッチングによって電極パターンを形成してもよい。

【0022】

【発明の効果】請求項1および2に記載の発明によれば、誘電体母基板の比誘電率の揃っているロット毎または電極各部の寸法の揃っているロット毎に先行試験を行うことなどによって分割位置を決定すれば、そのロットについては、決定した分割位置で誘電体母基板を分割することによって、所望のフィルタ特性を有する、ばらつきの少ない誘電体フィルタが容易に得られる。

【0023】また、請求項3に記載によれば、線状電極

を形成した誘電体母基板の分割位置を変えるだけで種々のフィルタ特性を有する誘電体フィルタが得られるため、多数の品種について誘電体母基板およびそこに形成する各種電極パターンを共通化することによって、設計コストおよび製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態に係る誘電体フィルタの斜視図である。

【図2】図1に示す誘電体フィルタの等価回路図である。

【図3】図1に示す誘電体フィルタを得るための誘電体母基板に対する各種電極パターンの例および分割ラインの例を示す図である。

【図4】図3に示す誘電体母基板から分断して得た誘電体板の構造を示す斜視図である。

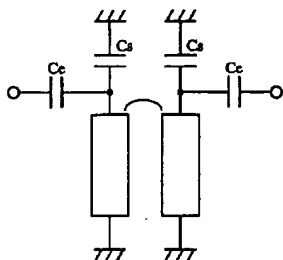
【図5】従来の誘電体フィルタの斜視図である。

【図6】従来の誘電体フィルタを得るための誘電体母基板に対する各種電極パターンの例を示す図である。

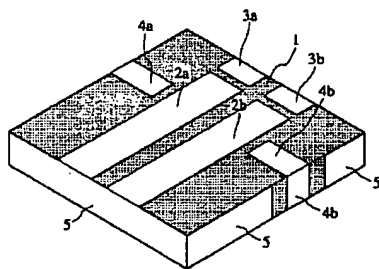
【符号の説明】

- 1—誘電体板
- 2a, 2b—共振電極
- 3a, 3b—先端容量用電極
- 4, 4a, 4b—入出力電極
- 5—接地電極
- 10—誘電体母基板
- 23, 23'—線状電極
- g—間隙

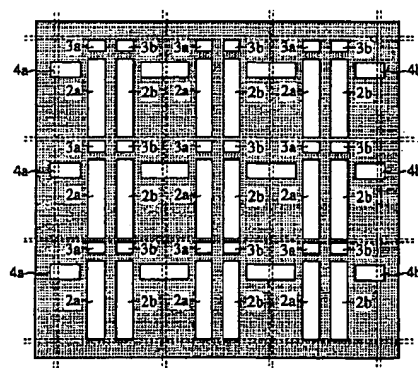
【図2】



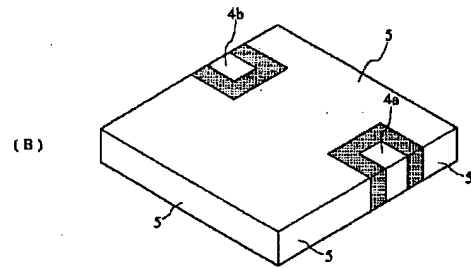
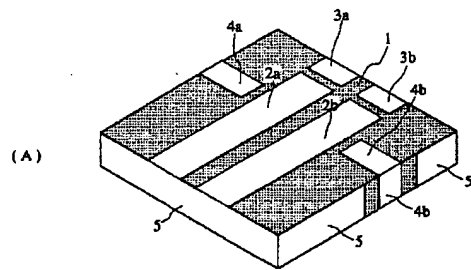
【図5】



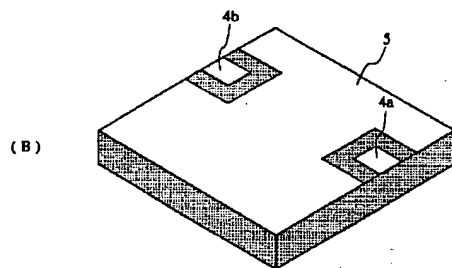
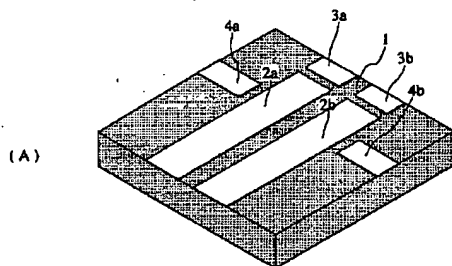
【図6】



【図 1】



【図 4】



【図 3】

